

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-124163

(43)Date of publication of application : 17.05.1996

(51)Int.Cl.

G11B 7/00

(21)Application number : 06-281220

(71)Applicant : YAMAHA CORP

(22)Date of filing : 20.10.1994

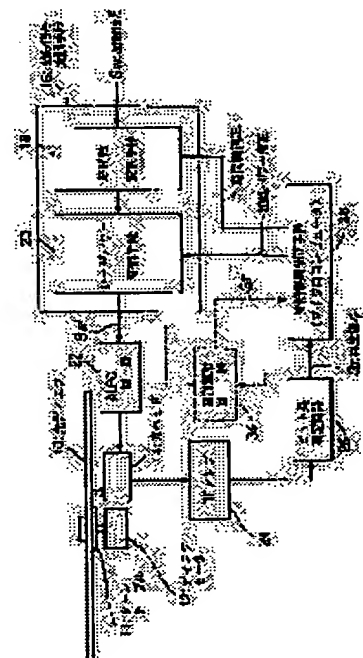
(72)Inventor : OSAKABE KATSUICHI

(54) OPTICAL DISK RECORDING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent a readout error from occurring by correcting automatically that a pit length and a land length are varied by the types of disks.

CONSTITUTION: A recording signal modulating means 16 modulates a recording signal Sw with a prescribed write-strategy to record it to an optical disk 10. The reproducing signal Sr outputted from an optical head 14 is measured with a pit length measuring circuit 26. A modulation rule correcting means 36 corrects the write-strategy to be used with the recording signal modulating means 16 so as to make reduce an error with respect to the normal length of the pit length according to the measurement result of the pit length.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

25.12.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3477856

[Date of registration]

03.10.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

[0016] In Fig.1, a pit length detection output, which is outputted from the pit length measurement circuit 26, is inputted to the modulation rule correction means 36 (microcomputer). The modulation rule correction means 36 detects an error to a regular pit length of the pit length detection output to be inputted, and corrects Write Strategy which is used in the recording signal modulation means 16, so as to correct that error. By this means, an error of a pit length to be recorded is reduced, and jitter is reduced, and generation of a reading error is suppressed.

[0017] Here, in the optical disc recording apparatus of Fig.1, procedures in case of correcting Write Strategy by use of a test signal and in case of correcting Write Strategy in real time in main recording will be described. Firstly, the optical head 14 is moved to a test area which was set up on a more inner peripheral side than a read-in area on an inner peripheral side of the optical disc 10 (S1), and so, a test signal is generated (S2), and test recording is carried out (S7). Meanwhile, as to the test recording, it is also possible to realize such a thing that a test signal is recorded repeatedly over changing Write Strategy sequentially, and it is reproduced to select Write Strategy with the smallest error of a pit length or a land length, and then, the recording signal modulation means 16 is corrected.

[0018] Fig.8 is procedures in case of setting up Write Strategy on real time in main recording. On the occasion of carrying out real recording (S11), returned light from the optical disc 10 is detected (S12), and an error to a length of a pit equivalent portion of this returned light or a regular pit length is detected (S13), and in accordance with that detected value, Write Strategy is automatically corrected on real time to one which minimizes the error of the pit length (S14).

(11) 特許出願公開番号

(43) 公開日 平成8年(1996)5月17日

FI

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 8 頁)

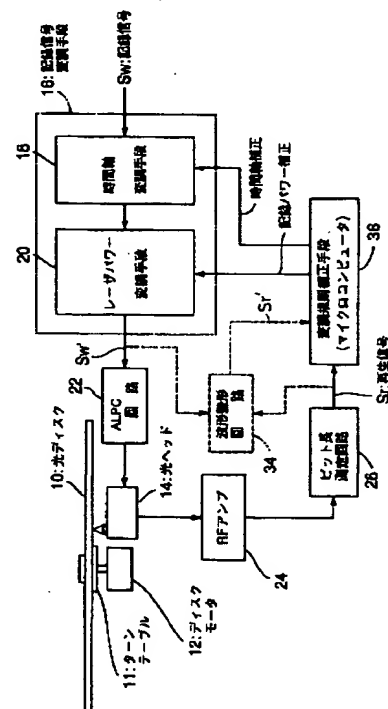
(74) 代理人 弁理士 加藤 邦彦

(54) 【発明の名称】 光ディスク記録装置

(57) 【要約】

【目的】 ピット長やランド長がディスク種類によって変動するのを自動的に補正して読取りエラーの発生を防止する。

【構成】 記録信号変調手段１６は、記録信号Ｓｗを所定のWrite Strategyで変調して光ディスク１０に記録する。光ヘッド１４から出力される再生信号Ｓｒはピット長測定回路２６で計測される。変調規則補正手段３６は、ピット長の計測結果に応じて、ピット長の正規の長さに対する誤差を減少させるように記録信号変調手段１６で使用するWrite Strategyを補正する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】光ディスクに情報をビット長およびランド長の組み合わせで記録するマーク長記録方式の光ディスク記録装置であって、

形成すべきビット長もしくはランド長またはビット長とランド長に応じて、所定の規則に従って記録信号の時間軸をまたは時間軸と記録パワーを変調する記録信号変調手段と、

この記録信号変調手段で変調されたテスト信号に従って駆動されて、このテスト信号を前記光ディスクのテストエリアに記録し、かつ当該記録されたテスト信号を再生する記録および再生ヘッドと、

この記録および再生ヘッドで再生された前記テスト信号のビット長もしくはランド長またはビット長とランド長に応じて、その規定値に対する誤差を減少させるように前記記録信号変調手段で使用する規則を補正する変調規則補正手段とを具備してなる光ディスク記録装置。

【請求項2】光ディスクに情報をビット長およびランド長の組み合わせで記録するマーク長記録方式の光ディスク記録装置であって、

形成すべきビット長もしくはランド長またはビット長とランド長に応じて、所定の規則に従って記録信号の時間軸をまたは時間軸と記録パワーを変調する記録信号変調手段と、

この記録信号変調手段で変調された記録信号に従って駆動されて、この記録信号を前記光ディスクに記録し、かつこの記録時に前記光ディスクからの戻り光を再生する記録および再生ヘッドと、

この記録および再生ヘッドで再生された前記戻り光によって表わされる前記記録信号のビット長もしくはランド長またはビット長とランド長に応じて、その規定値に対する誤差を減少させるように前記記録信号変調手段で使用する規則を実時間で補正する変調規則補正手段とを具備してなる光ディスク記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、光ディスクに情報をビット長とランド長の組み合わせで記録するマーク長記録方式の光ディスク記録装置に関し、ビットやランド

(ビットとビットの間の部分をいう。)の長さがディスク種類やディスクの内外差等によって変動するのを自動的に補正して、常に良好な記録状態を実現して、読取りエラーの発生を防止したものである。

【0002】

【従来の技術】光ディスク記録方式の1つの規格として、CDフォーマットで追記型記録を行なうCD-WO (CD Write Once) 規格がある。CD-WO規格においては記録ビット長は3~11T (1T=1/4. 321.8MHz=231ns) が用いられるが、形成しようとするビット長分のパルス幅のレーザ光を照射すると、余熱

により実際には1T程度長くビットが形成されてしまう。そこで、例えば図2に示すように、形成しようとするビット長より約1T分短いパルス幅 $(n-1)T + \alpha(nT)$ 、つまり3Tのビットを形成する時は2T+30~70nsのパルス幅、4Tを記録する時は3T+20~40nsのパルス幅、5T~11Tを記録する時は4T~10Tのパルス幅で記録用レーザ光を照射するようにしている。また、ビットの直前のランド長によってもビット長が変動するので、直前のランド長によって照射時間や照射開始タイミングを変化させるようにしている。また、記録パワーを一定にして記録するとビットの前縁部が正しく形成されないで、図3に示すように、ビットの前縁部分で所定期間レーザパワーを高めるようにしている。このように、形成すべきビット長やランド長に応じて記録信号の照射時間、照射開始タイミング、記録パワー等を変調する規則をWrite Strategyという。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】Write Strategyの最適設定内容はディスク種類(メーカーの違い等)によって異なる。また、同一ディスクでも記録膜の成膜状態が内周側と外周側とで異なる場合には、Write Strategyの最適設定内容は刻々変化する。

【0004】ところが、従来の光ディスク記録装置は、Write Strategyが固定であり、ビット長やジッタなどの項目が、両極端の特性を示すディスクの中間になるように妥協して設定していた。このため、形成されたビット長及びランド長が最適値(論理値)からずれ、またビットジッタやランドジッタが大きくなり、C1エラー、訂正不能エラー、同期エラー等が多く発生していた。

【0005】この発明は、前記従来の技術における問題点を解決して、ビット長やランド長がディスク種類やディスクの内外差等によって変動するのを自動的に補正して、常に良好な記録状態を実現して読取りエラーの発生を防止した光ディスク記録装置を提供しようとするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、光ディスクに情報をビット長およびランド長の組み合わせで記録するマーク長記録方式の光ディスク記録装置であって、形成すべきビット長もしくはランド長またはビット長とランド長に応じて、所定の規則に従って記録信号の時間軸をまたは時間軸と記録パワーを変調する記録信号変調手段と、この記録信号変調手段で変調されたテスト信号に従って駆動されて、このテスト信号を前記光ディスクのテストエリアに記録し、かつ当該記録されたテスト信号を再生する記録および再生ヘッド(記録と再生を同じヘッドで行なう記録再生ヘッドを含む。)と、この記録および再生ヘッドで再生された前記テスト信号のビット長もしくはランド長またはビット長とランド長に応じて、その規定値に対する誤差を減少させるように

前記記録信号変調手段で使用する規則を補正する変調規則補正手段とを具備してなるものである。

【0007】請求項2記載の発明は、光ディスクに情報をビット長およびランド長の組み合わせで記録するマーク長記録方式の光ディスク記録装置であって、形成すべきビット長もしくはランド長またはビット長とランド長に応じて、所定の規則に従って記録信号の時間軸または時間軸と記録パワーを変調する記録信号変調手段と、この記録信号変調手段で変調された記録信号に従って駆動されて、この記録信号を前記光ディスクに記録し、かつこの記録時に前記光ディスクからの戻り光を再生する記録および再生ヘッドと、この記録および再生ヘッドで再生された前記戻り光によって表わされる前記記録信号のビット長もしくはランド長またはビット長とランド長に応じて、その規定値に対する誤差を減少させるように前記記録信号変調手段で使用する規則を実時間で補正する変調規則補正手段とを具備してなるものである。

【0008】

【作用】請求項1記載の発明によれば、本記録に先立って、あらかじめ光ディスクのテストエリアにテスト信号を試し記録し、その部分を再生して、ビット長の誤差もしくはランド長の誤差またはビット長とランド長の誤差を減少させるようにWrite Strategyが補正されるので、ディスク種類によらずビット長、ランド長の誤差やジッタを減少させることができ、ディスクの特性を最大限に引き出して、読取りエラーの発生を防止することができる。

【0009】請求項2記載の発明によれば、本記録時に戻り光を利用して、ビット長の誤差もしくはランド長の誤差またはビット長とランド長の誤差を減少させるようにWrite Strategyが補正されるので、実時間でWrite Strategyを補正することができる。したがって、同一ディスクで内周側と外周側で記録膜の成膜状態が異なるような場合でも各記録位置で最適なWrite Strategyに設定することができ、ディスクの特性を最大限に引き出して、読取りエラーの発生を防止することができる。

【0010】

【実施例】この発明の一実施例を説明する。ここでは、各種の色素系材料で記録層が構成されるCD-WO光ディスクに記録を行なう場合について説明する。また、ここではビット長を検出してWrite Strategyを補正する場合について説明する。ビット長の影響はランドジッタにも現われるので、ビット長を正しく形成するように制御することでビットジッタ、ブランクジッタとも望ましい方向（小さくなる方向）に修正される。

【0011】図1において、光ディスク10（CD-WO光ディスク）は、ターンテーブル11にセットされ、ディスクモータ12で回転駆動されて、光ヘッド14から出射されるレーザ光により情報の記録および再生が行なわれる。入力される記録信号S1は、形成すべきピッ

ト長およびランド長に対応した“1”、“0”のパルス幅を有するビット列の信号である。この記録信号S1は、記録信号変調手段16に入力される。記録信号変調手段16は時間軸変調手段18とレーザパワー変調手段20で構成されている。時間軸変調手段18は記録信号S1のビット長やその直前のランド長等に応じてその立上りタイミング、立下りタイミング、“1”、“0”のパルス幅等の時間軸を補正する。レーザパワー変調手段20は、記録信号Swのビット形成レベルである“1”の信号のレベルをその立上りから所定期間高めて出力する。

【0012】記録信号変調手段16から出力される記録信号Sw'は、ALPC（Automatic Laser Power Control）回路22を介して光ヘッド14内のレーザダイオードを駆動して記録用レーザ光を出射させる。記録用レーザ光は光ディスク10の記録層に照射され、記録層にビットを形成して記録を行なう。光ヘッド14から出力される光ディスク10からの戻り光の検出力（再生信号）は、RFアンプ24を介してビット長測定回路26に入力される。ビット長測定回路26は、再生信号Srにおけるビット相当部分の長さを検出する。

【0013】ビット長の検出方法としては、例えば図4に示すように、高い周波数のクロックを用いて再生信号Srのビット相当部分に含まれるクロック数をカウントする方法が考えられる。この方法によれば、3T～11Tのビット相当部分の長さを精度よく測定することができる（試し記録を行なう方法および本記録時に実時間でWrite Strategyを補正する方法のいずれにも適用可）。

【0014】また、別の方法として、試し記録を行なう場合に適用される方法として、3T～11Tのビットを繰り返し記録し、その再生信号Srを図5（a）に示すように三角波発生回路28に入力して、“1”の期間ごとに三角波を発生させて、各三角波の最終値をそれぞれ求めて、これをA/Dコンバータ30でデジタル信号に変換して、平均化回路32で3T～11Tのビットごとに平均値をとり、その平均値出力を各ビット3T～11Tのビット長の検出値としてそれぞれ出力する方法がある。この方法によるビット3T～11Tごとのビット長の分布およびビット3T～11Tごとの平均値出力の例を図5（b）、（c）にそれぞれ示す。ディスクによってビット長の分布が図5（b）に点線で示すようになると、平均値出力は図5（c）に×で印すように変動する。なお、図5（b）の“長さ”は標準速度再生時の値である。n倍速の高速再生の場合は、長さは1/nとなる（例えば、n=4（4倍速）の場合、694/4=175nsとなる。）。

【0015】また、本記録しながら実時間でWrite Strategyを補正する方法に適用される方法として、図1に点線で示すように、記録信号変調手段16から出力される変調された記録信号Sw'と、RFアンプ24から出力

される再生信号S_rを波形整形回路34に入力して波形整形し(再生信号S_rの最大振幅部の高さが記録信号S_w'の振幅と同じになるように振幅調整して、記録信号S_w'と再生信号S_rとの差をとると記録されたビットに対応した信号が得られ、これを波形整形することにより、波形整形出力S_r'が得られる。)、マイクロコンピュータ36でその波形整形出力S_r'の長さ(ビット長)を計測して出力することができる。この方法による動作波形図を図6に示す。この方法によれば、ディスクの内周と外周でビットの形成状態が変動するような場合にもリアルタイムで補正して、常に最適な記録状態を得ることができる。

【0016】図1において、ビット長測定回路26から出力されるビット長検出力は、変調規則補正手段36(マイクロコンピュータ)に入力される。変調規則補正手段36は、入力されるビット長検出力の正規のビット長に対する誤差を検出し、その誤差を修正するように記録信号変調手段16で使用するWrite Strategyを補正する。これにより、記録されるビット長の誤差が減少し、ジッタが減少して、読み取りエラーの発生が防止される。

【0017】ここで、図1の光ディスク記録装置において、テスト信号を用いてWrite Strategyを補正する場合と、本記録において実時間でWrite Strategyを補正する場合の手順について説明する。図7はテスト信号を用いる場合の手順である。はじめに、光ヘッド14を光ディスク10の内周側のリードインエリアよりもさらに内周側に設定されたテストエリアに移動し(S1)、そこでテスト信号を発生させて(S2)、試し記録を行なう

(S3)。記録後それを再生して(S4)、ビット長あるいはビット長の誤差を検出し(S5)、その検出値に応じてビット長の誤差を最小にするようにWrite Strategyを自動補正して(S6)、本記録を行なう(S7)。なお、試し記録は、Write Strategyを順次変更しながらテスト信号を繰り返し記録し、それを再生して最もビット長あるいはランド長の誤差が少ないWrite Strategyを選択して記録信号変調手段16を補正することもできる。

【0018】図8は、本記録において実時間でWrite Strategyを設定する場合の手順である。実記録を行なっている際に(S11)、光ディスク10からの戻り光を検出し(S12)、この戻り光のビット相当部分の長さあるいは正規のビット長に対する誤差を検出し(S13)、その検出値に応じてWrite Strategyを、ビット長の誤差を最小にするものに実時間で自動的に補正する(S14)。

【0019】次に、Write Strategyを従来のように固定にして記録した場合と、この発明により補正して記録した場合の、形成されるビット長の違い、ジッタの違いについて説明する。図9は、従来方法においてタイプAの

ディスクに合わせてWrite Strategyを設定した場合のビット長誤差の計測結果を示すもので、タイプB、Cのディスクについてはビット長に大きな誤差が生じている。図10はこの発明によりWrite Strategyをディスク種類に応じて補正した場合のビット長誤差の計測結果を示すもので、タイプA、B、Cのいずれのディスクにおいてもビット長の誤差はほぼ0になっている。

【0020】図11は、従来方法により記録した場合のジッタの計測結果を示すもので、タイプAのディスクにWrite Strategyを合わせた時に、タイプBのランドジッタ、タイプCのビットジッタが悪い(大きい)ことを示している。図12はこの発明により記録した場合のジッタの計測結果を示すもので、タイプBのランドジッタ、タイプCのビットジッタが図11に比べて小さくなっている。したがって、この発明によれば、各ディスクの特性を最大限に引き出すことができ、読み取りエラーの発生を防止することができる。

【0021】尚、光ディスクに記録したビット等の長さを検出してWrite Strategyを補正するのに代えて、未記録の光ディスクにディスク・タイプの識別信号を予め記録しておき、かつディスク・タイプごとの最適Write Strategyをメモリに記憶しておき、光ディスクに記録を行なう時に識別信号を読み取って、該当するWrite Strategyをメモリから読み出して変調規則補正手段36に設定することもできる。

【0022】また、前記実施例では、ビット長を検出してWrite Strategyを補正する場合について説明したが、ランド長を検出してあるいはビット長およびランド長を検出してWrite Strategyを補正することもできる。また、この発明は追記型光ディスクのほか、光磁気ディスクや相変化形光ディスク等の書換え可能形光ディスク用の記録装置にも適用することができる。書換え可能形光ディスクの場合は、テスト信号を後で消去できるので、任意の領域をテストエリアとすることができる。

【0023】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1記載の発明によれば、本記録に先立って、あらかじめ光ディスクのテストエリアにテスト信号を試し記録し、その部分を再生して、ビット長の誤差もしくはランド長の誤差またはビット長とランド長の誤差を減少させるようにWrite Strategyが補正されるので、ディスク種類によらずビット長、ランド長の誤差やジッタを減少させることができ、ディスクの特性を最大限に引き出して、読み取りエラーの発生を防止することができる。

【0024】請求項2記載の発明によれば、本記録時に戻り光を利用して、ビット長の誤差もしくはランド長の誤差またはビット長とランド長の誤差を減少させるようにWrite Strategyが補正されるので、実時間でWrite Strategyを補正することができる。したがって、同一ディスクで内周側と外周側で記録膜の成膜状態が異なるよう

な場合でも各記録位置で最適なWrite Strategyに設定することができ、ディスクの特性を最大限に引き出して、読取りエラーの発生を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の一実施例を示すブロック図である。

【図2】 時間軸のWrite Strategy の設定例を示す図である。

【図3】 レーザパワーのWrite Strategy を示す波形図である。

【図4】 ビット長測定方法の一例を示す波形図である。

【図5】 ビット長測定方法の他の例を示すブロック図および動作説明図である。

【図6】 ビット長測定方法のさらに別の例を示す動作波形図である。

【図7】 図1の光ディスク記録装置においてテスト信号を用いてWrite Strategy を補正する場合の手順を示すフローチャートである。

【図8】 図1の光ディスク記録装置において本記録時に実時間でWrite Strategy を補正する場合の手順を示すフローチャートである。

【図9】 従来方法によりWrite Strategy を固定して記録した場合のビット長誤差の計測結果を示す線図である。

【図10】 この発明によりWrite Strategy を補正して記録した場合のビット長誤差の計測結果を示す線図である。

10 【図11】 従来方法によりWrite Strategy を固定して記録した場合のジッタの計測結果を示す線図である。

【図12】 この発明によりWrite Strategy を補正して記録した場合のジッタの計測結果を示す線図である。

【符号の説明】

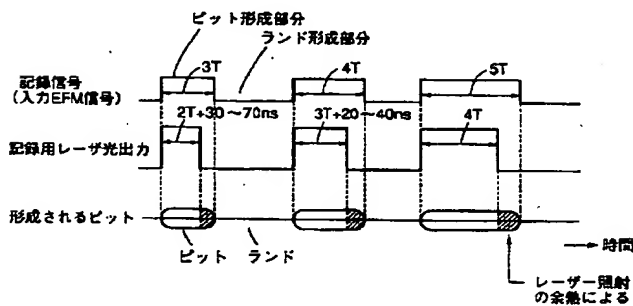
10 光ディスク

14 光ヘッド（記録および再生ヘッド）

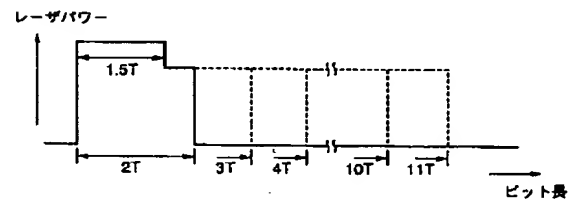
16 記録信号変調手段

36 変調規則補正手段

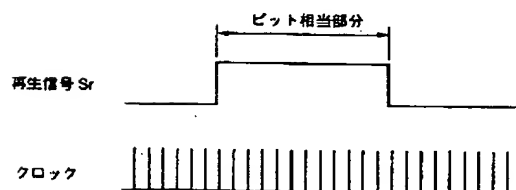
【図2】



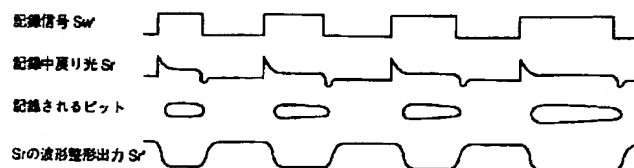
【図3】



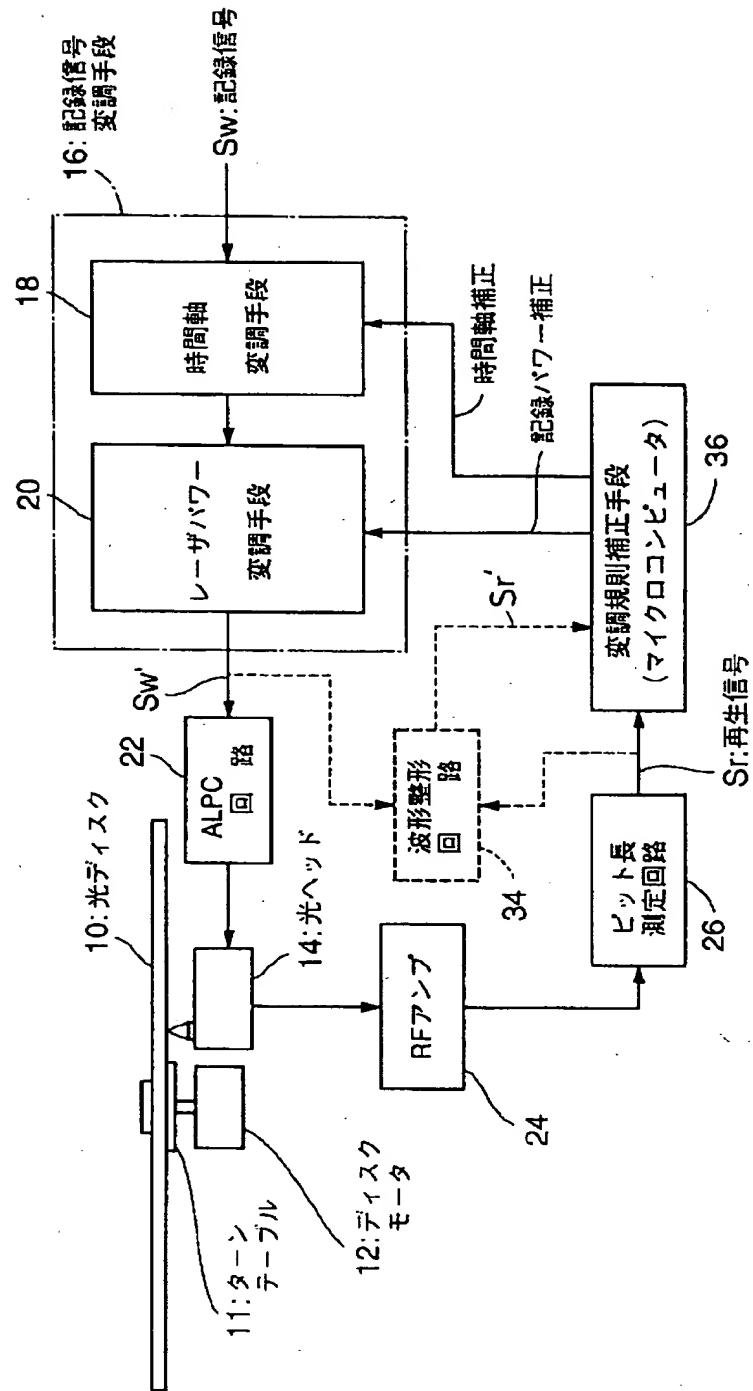
【図4】



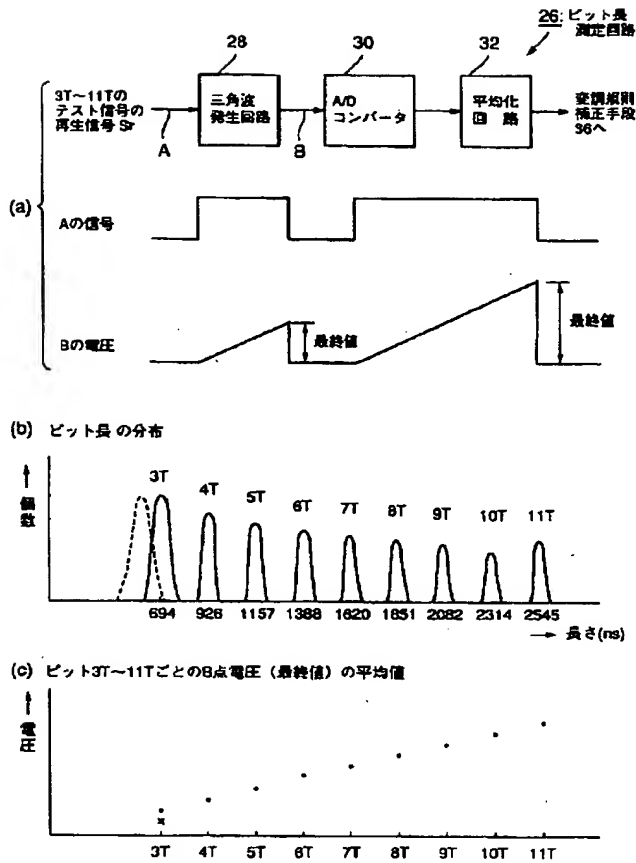
【図6】



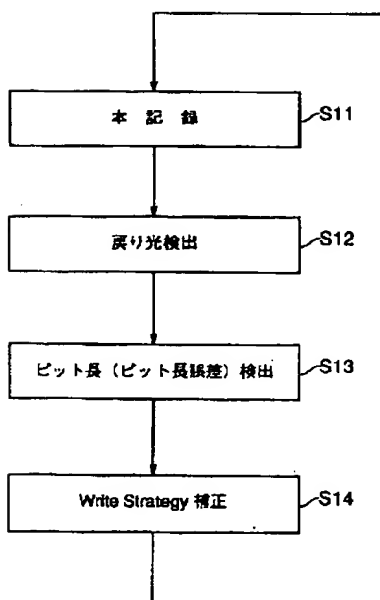
【図 1】



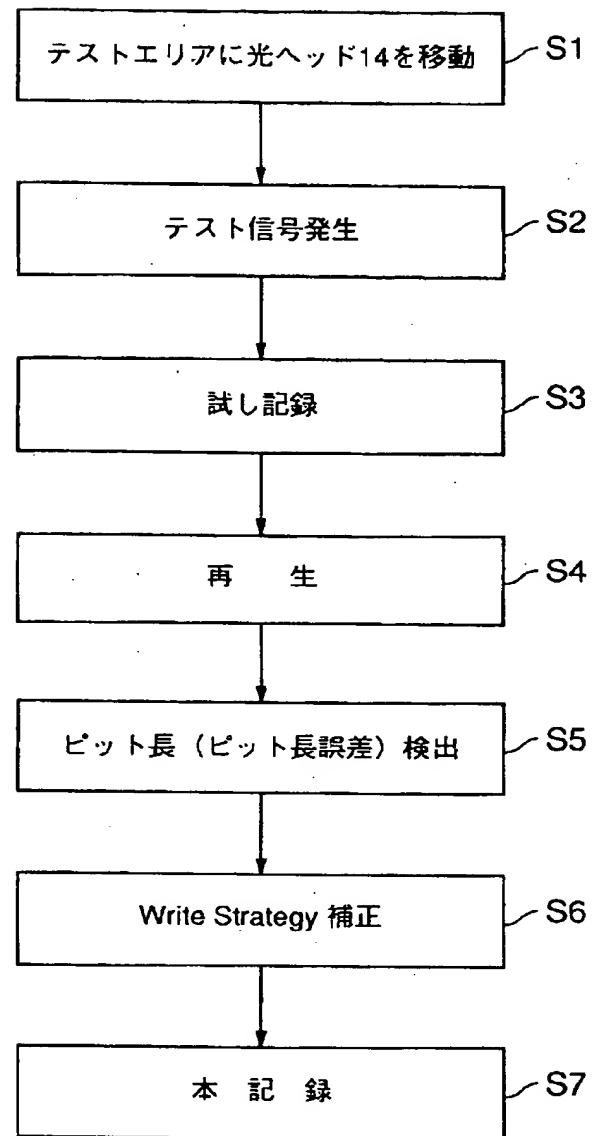
【図5】



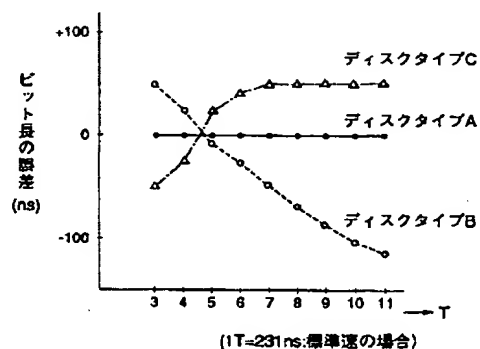
【図8】



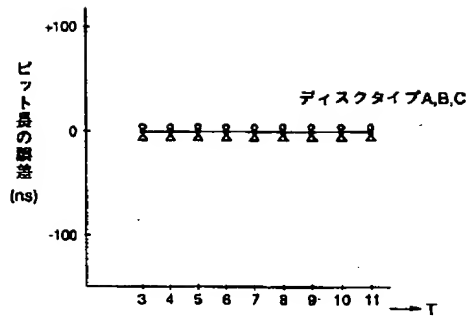
【図7】



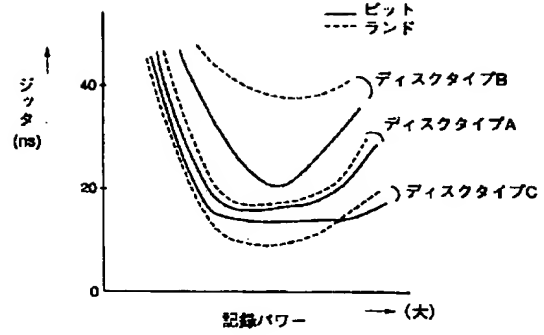
【図9】



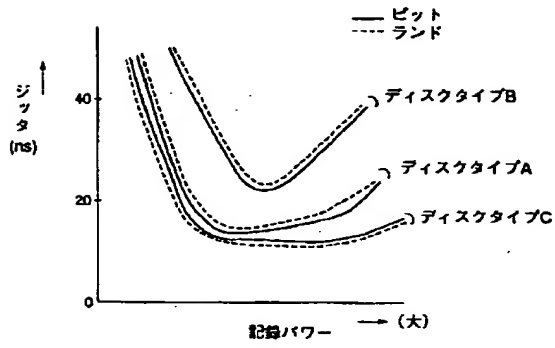
【図 10】



【図 11】



【図 12】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.